COMBIVERT



(E) MANUAL DE INSTRUCCIONES

Circuito de Potencia Tamaño R

18,5 ...45 kW 230 V

22 ...90 kW 400 V

Mat.No.	Rev.
00F50SB-KR00	2H





1. Prefacio

1.1 General

Primero queremos darle la bienvenida como cliente de la compañía Karl E. Brinkmann GnbH y felicitarle por comprar este producto. Se ha decidido por un producto de gran nivel técnico.

El hardware y software descritos son desarrollos de Karl E.Brinkmann GmbH. La documentación adjunta es válida para imprimir. Erratas, errores y cambios técnicos reservados.

El manual de instrucciones debe estar al alcance del usuario. Antes de manipular el convertidor el usuario debe familiarizarse con él. Esto significa el conocimiento y observación de las siguientes indicaciones de seguridad y peligro. Los pictogramas utilizados en este manual tienen los siguientes significados:

	Peligro Advertencia Precaución	Se utiliza, en caso que peligre la vida o salud del usuario o que pueda causar un daño substancial a la propiedad.

	Atención absolutamente observar	Se utiliza, si se requiere de alguna medida para una operación segura y sin averías.

	Información Ayuda Consejo	Se utiliza, si una medida simplifica la manipulación o funcionamiento de la unidad.

1.2 Instrucciones de seguridad

	Observe las instrucciones de seguridad y funcionamiento	La condición para seguir es el conocimiento y las observaciones de las instrucciones EMC de seguridad y operación (Parte 1 antes de empezar 0000NEB-0000).Este manual de instrucciones viene con la unidad, o se puede descargar en la página web de KEB www.keb.de.

El incumplimiento de estas instrucciones hace perder cualquier posible reclamación de garantía. Las instrucciones de seguridad y advertencias especificadas en este manual no reivindicar la exhaustividad. Esta lista no es exhaustiva.

1.3 Validez y Responsabilidad

El uso de nuestras unidades en el producto final está fuera de nuestro control y por tanto toda responsabilidad final es del fabricante de la máquina.

La información que contiene la documentación técnica, así como cualquier aviso específico al usuario, ya sea oral, escrito o a través de tests, se basa en nuestros mejores conocimientos y información sobre la aplicación. Sin embargo, se consideran únicamente como información al margen de responsabilidad. Esto también se aplica a cualquier violación de propiedad industrial de terceras personas.

La selección de nuestras unidades en vista a su uso apropiado debe ser echo generalmente por el usuario.

Los diferentes Test en la aplicación desarrollada solo puede ser echa por el fabricante de la máquina. Deben ser repetidos, incluso si sólo se han cambiado partes de hardware o software de la unidad.

La apertura no autorizada del equipo puede provocar riesgo o daño hacia el usuario y a la propiedad, y puede conducir a la pérdida de los derechos de garantia. Usar componentes originales y accesorios autorizados del fabricante proporciona seguridad. El uso de otros componentes excluye cualquier responsabilidad que pueda surgir.

La suspensión de toda responsabilidad también es válida por pérdida de uso, ganancia, datos u otros daños. Esto tambien es válido, si nos referimos primero a la posibilidad de tales daños.

Si regulaciones singulares deberían ser o suceden inválidas o impracticables, la vigencia de las otras regulaciones no se veran afectadas .

1.4 Copyright

El usuario debería usar este manual de instrucciones, así como los demas documentos o partes de él para su uso interno. Copyrights de KEB íntegramente válidos. Todos los derechos reservados.

KEB®, COMBIVERT®, KEB COMBICONTROL® y COMBIVIS® son marcas registradas de Karl E. Brinkmann GmbH.

Otras marcas/ y logos son marcas de fábrica o marcas registradas de sus respectivos propietarios y son listadas a la nota al pie. Cuando creamos nuestros documentos, prestamos atención a los derechos a terceros. Si no hemos registrado una marca, o incumplido un copyright, por favor infórmenos para poder solventar el problema lo antes posible.

in Kenntnis zu setzen, damit wir die Möglichkeit der Nachbesserung wahrnehmen können.

1.5 Utilización conforme

El KEB COMBIVERT sirve exclusívamente para la regulación lazo abierto / lazo cerrado de motores a.c. trifásicos .

	La utilización con otras cargas eléctricas esta prohibida y puede producir la destrucción de la unidad.

Los semiconductores y componentes de KEB son desarrollados y dimensionados para su uso en aplicaciones industriales. En el caso que el COMBIVERT se use en máquinas, las cuales trabajen bajo condiciones excepcionales o funciones esenciales, se deben cumplir medidas de seguridad extraordinarias, y la responsabilidad y seguridad correspondiente debe ser asegurada por el fabricante de la máquina. El funcionamiento del KEB COMBIVERT fuera de los valores límite de los datos técnicos conduce a una pérdida de cualquier posible reclamación.

Las unidades con la función de seguridad tienen un tiempo de vida en servicio limitado en 20 años. Pasado este tiempo, las unidades deben ser cambiadas.

1.6 Descripción del Producto

Este manual de instrucciones describe los circuitos de potencia de las siguientes unidades:

Tipo de unidad:	Convertidor de frecuencia
Series:	COMBIVERT F5/F6
Rango de potencia:	18,5…45 kW / 200 V
	22…90 kW / 400 V
Tamaño de la unidad:	R

Características de los circuitos de potencia :

- circuito de potencia con IGBT de bajas pérdidas en conmutación
- Ruido bajo debido a la alta frecuencia de conmutación
- Múltiples seguridades con sensores de corriente, tensión y temperatura
- supervisión de la tensión y corriente en régimen estático y dinámico
- Condicionalmente a prueba de cortocircuito y a prueba de fallo a tierra
- regulación de corriente por hardware
- ventilador de refrigeración integrado

1.7 Identificación de la unidad

18 F5 C 1 R-9 7 0 A

Refrigeración	
0, 5, A, F	Disipador (estándar)
1, B, G	Posterior plano
2, C, H	Refrigeración por agua
3, D, I	Convección

Interfaz encoder
0: ninguno

frecuencia portadora; límite de corriente máximo; límite sobrecorriente							
0	2 kHz; 125 %; 150 %	5	4 kHz; 150 %; 180 %	A	8 kHz; 180 %; 216 %	F	16 kHz; 200 %; 240 %
1	4 kHz; 125 %; 150 %	6	8 kHz; 150 %; 180 %	B	16 kHz; 180 %; 216 %	G	2 kHz; 400 %; 480 %
2	8 kHz; 125 %; 150 %	7	16 kHz; 150 %; 180 %	C	2 kHz; 200 %; 240 %	H	4 kHz; 400 %; 480 %
3	16 kHz; 125 %; 150 %	8	2 kHz; 180 %; 216 %	E	4 kHz; 200 %; 240 %	I	8 kHz; 400 %; 480 %
4	2 kHz; 150 %; 180 %	9	4 kHz; 180 %; 216 %	E	8 kHz; 200 %; 240 %	K	16 kHz; 400 %; 480 %

Tensión de entrada							
0	1ph 230 VAC/DC	5	clase 400 VDC	A	6ph 400 VAC		
1	3ph 230 VAC/DC	6	1ph 230 VAC	B	3ph 600 VAC		
2	1/3ph 230 VAC/DC	7	3ph 230 VAC	C	6ph 600 VAC		
3	3ph 400 VAC/DC	8	1/3ph 230 VAC	E	600 VDC		
4	clase 230 VDC	9	3f. 400 VAC				

Tamaño A, B, D, E, G, H, R, U, W, P

Accesorios (A...D con relé de seguridad)	
0, A	ninguno
1, B	Transistor de frenado
2, C	Filtro integrado
3, D	Transistor de frenado y filtro integrado

Tipo de control			
A	APLICACIÓN	K	como A con tecnología de seguridad
B	BASIC (control tensión / frecuencia)		
C	COMPACT (control tensión / frecuencia)		
E	SCL	P	como E con tecnología de seguridad
G	GENERAL (control tensión / frecuencia)		
H	ASCL	L	como H con tecnología de seguridad
M	MULTI (control vectorial de campo orientado, para motores asíncronos trifásicos)		
S	SERVO (frecuencia controlada para motores síncronos)		

Serie F5/F6

Talla de la unidad

1.7 Instrucciones de Instalación

1.7.1 Sistemas de refrigeración

El KEB COMBIVERT F5/F6 está disponible con diferentes sistemas de refrigeración:

Disipador con ventilador (versión "mounted")
La versión estándard se entrega con disipador y ventilador.

Versiones especiales
La disipación de las pérdidas de potencia debe ser garantizada por el fabricante de la máquina.

Flat Rear
Flat rear - No hay disipador en esta versión. La unidad debe instalarse sobre una base apropiada para asegurar la disipación de calor.

Refrigeración por agua
Este diseño está dimensionado para la conexión a un sistema de refrigeración existente. La disipación de las pérdidas de potencia deben ser garantizadas por el fabricante de la máquina. Para evitar humedad y condensación, la temperatura mínima interior no debe descender por debajo de la temperatura ambiente. La temperatura máxima interior no debe exceder de 40°C. No se debe usar ningún refrigerante agresivo. Deben tomarse medidas contra contaminación y calcificación externamente. Se recomienda una presión de 4 bares en el sistema de refrigeración.

Convección (versión trough-mount)
Con este diseño el radiador es instalado entre el armario de control y el exterior de este.

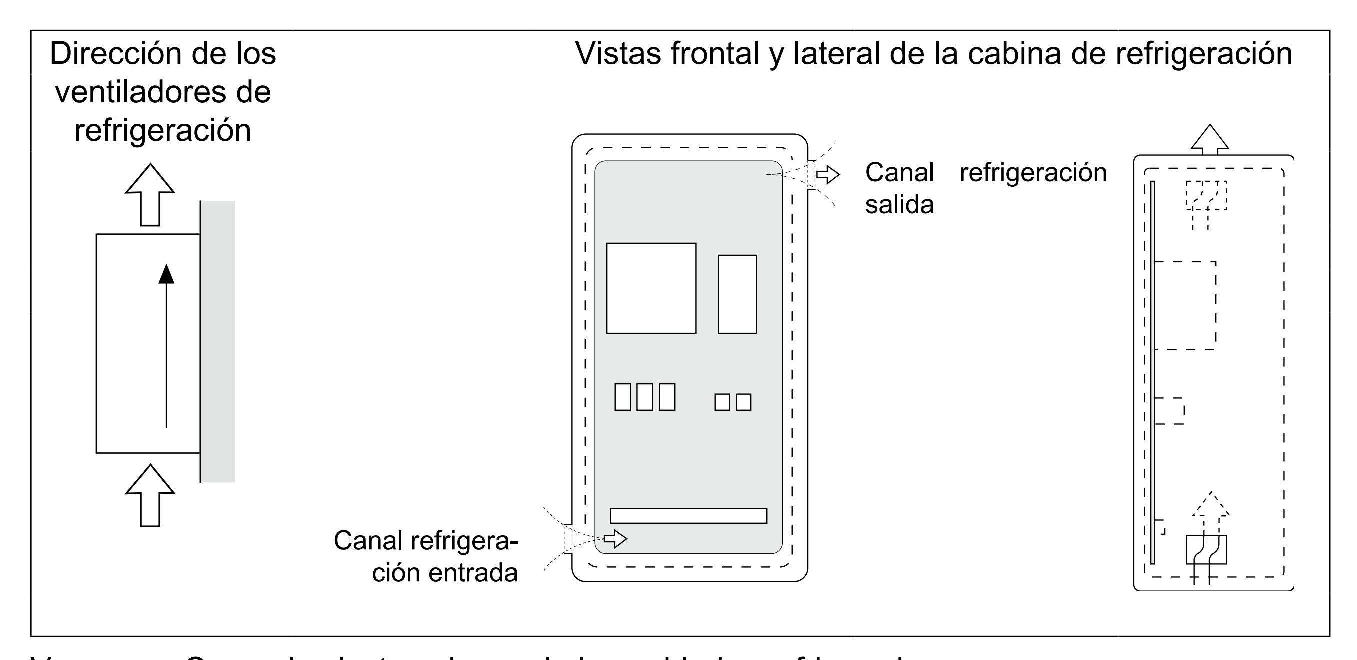


Los disipadores pueden alcanzar temperaturas que causen quemaduras si se tocan. En el caso que no se pueda evitar el contacto debido a la estructura del sistema, se deberá montar una etiqueta de "superficie caliente" en la máquina.

1.7.2 Instalación en un armario

Distancias en el montaje	Dimensión	Distancia en mm	Distancia en pulgadas
	A	150	6
	B	100	4
	C	30	1,2
	D	30	1,2
	X [1)]	50	2

1) Distancia a los elementos precedentes en la puerta del armario.



Ver anexo C para las instrucciones de las unidades refrigeradas por agua.



1.8 Notas de aplicación y seguridad



Notas de aplicación y seguridad para este convertidor
(de acuerdo con: Directiva de baja tensión 2006/95/CE)

1. General
Los convertidores para accionamientos pueden tener, en función de su grado de protección, piezas bajo tensión, desnudas, posiblemente movibles o en movimiento, así como superficies a alta temperatura.
Si la cubierta requerida se retira de forma no reglamentaria, si los convertidores son empleados inadecuadamente o si la instalación y el servicio son deficientes, pueden producirse graves lesiones y daños materiales.
Para más información, v. la documentación correspondiente.
Todos los trabajos de transporte, instalación y puesta en marcha han de ser realizados por personal especializado y cualificado (observar IEC 364 y CENELEC HD 384 e IEC-Report 664 y las normas vigentes nacionales para la prevención de accidentes).
Personal cualificado en el sentido de estas consignas fundamentales de seguridad son aquellas personas encargadas de la instalación, montaje, puesta en marcha y servicio del producto, que disponen de las suficientes cualificaciones para cumplir con sus cometidos.

2. Utilización conforme
Los convertidores de frecuencia son componentes pensados para instalaciones eléctricas y o maquinas.
Cuando se montan en máquinas está prohibida la puesta en marcha del convertidor para accionamientos (es decir, el comienzo del servicio previsto) hasta tanto se haya comprobado que la máquina cumple con todas las determinaciones de la Directiva de la UE 2006/42/CE (Directiva sobre maquinaria). Observar la norma EN 60204.
Solo está permitida la puesta en marcha (ej. puesta en marcha en funcionamiento normal) si se cumple la normativa EMC (2004/108/EC).
Los convertidores para accionamientos cumplen con la Directiva de baja tensión 2006/95/CE. Se usaron los estándares armonizados de las series EN 50178/DIN VDE 0160 en conexión con EN 60439-1 y EN 60146.
En la placa de características y en la documentación están indicados los datos técnicos y las condiciones para la conexión, que se han de cumplir sin falta.

3. Transporte, almacenamiento
Deberán observarse las indicaciones respecto al transporte, almacenamiento y manejo adecuados.
Observar las condiciones ambientales especificadas en prEN 50178 y las indicaciones en la documentación.

4. Instalación
La instalación y refrigeración de los equipos deben cumplir con las determinaciones especificadas en la documentación correspondiente.
Proteger los convertidores para accionamientos contra cargas inadmisibles. Es especialmente importante que durante el transporte y manejo no se doblen componentes ni se cambien las distancias de aislamiento de los módulos o tarjetas. Evitar el contacto con módulos, tarjetas y contactos electrónicos.
Los convertidores para accionamientos incorporan módulos y tarjetas sensibles a las cargas electrostáticas que se dañan fácilmente cuando el manejo es inadecuado. Los componentes eléctricos no deben dañarse ni destruirse mecánicamente (¡podría hasta peligrar la salud!).

5. Conexión eléctrica
Observar las determinaciones nacionales vigentes para la prevención de accidentes cuando se trabaja con convertidores para accionamientos bajo tensión (p. ej. VBG 4).
La instalación eléctrica se efectuará de acuerdo con las normas aplicables (p. ej. sección de los conductores, fusibles, conexión al conductor de protección). Para más información, v. la documentación correspondiente.
La documentación de los convertidores para accionamientos incluye indicaciones para la instalación conforme respecto a la compatibilidad electromagnética: apantallamiento, puesta a tierra, disposición de los filtros y tendido de los conductores. Estas indicaciones se observarán también en los convertidores para accionamientos que llevan la marca Œ. El fabricante de la instalación o máquina responde del cumplimiento de los valores límite exigidos por la Directiva EMC.

6. Servicio
En caso dado deberán incorporarse dispositivos adicionales de vigilancia y protección en las instalaciones con convertidor para accionamiento, con objeto de cumplir las normas de protección vigentes en cada caso, p. ej. prescripciones sobre material técnico, de seguridad, etc. Se permite modificar los ajustes del convertidor para accionamientos usando el software de manejo.
Después de seccionar el convertidor para accionamientos de la tensión de alimentación, no tocar las partes del mismo, los terminales sometidos a tensión, ni las conexiones de potencia, ya que posiblemente aún están cargados los condensadores. Observar las correspondientes placas de indicación en el convertidor para accionamientos.
Mantener cerradas todas las cubiertas y puertas durante el servicio.

7. Servicio y mantenimiento
Observar la documentación del fabricante.
Guardar estas consignas de seguridad!

2. Datos Técnicos

2.1 Condiciones de operación

		Standard	Standard/ clase	Instrucciones
Definición acc.		EN 61800-2		Standard variador-producto: **Especificaciones nominales**
		EN 61800-5-1		Standard variador-producto: **Seguridad general**
Situación con altitud				con altitud máx. 2000 m sobre el nivel del mar con altitudes por encima de los 1000 m se debe considerar un decremento del 1% en el rendimiento, por cada 100 m.
Condiciones ambientales durante funcionamiento				
Clima	Temperatura	EN 60721-3-3	3K3	extendido a -10…45 °C (usar anticongelantes para los sistemas refrigerados por agua y con temperaturas cercanas a cero).
	Humedad		3K3	5…85 % (sin condensación)
Mecánico	Vibración		3M1	
Contaminación	Gas		3C2	
	Sólidos		3S2	
Condiciones ambientales durante el transporte				
Clima	Temperatura	EN 60721-3-2	2K3	Drenar el disipador por completo
	Humedad		2K3	(sin la condensación)
Mecánico	Vibración		2M1	
	Gradiente		2M1	máx. 100 m/s²; 11 ms
Contaminación	Gas		2C2	
	Sólidos		2S2	
Condiciones ambientales para almacenaje				
Clima	Temperatura	EN 60721-3-1	1K4	Drenar el disipador por completo
	Humedad		1K3	(sin la condensación)
Mecánico	Vibración		1M1	
	Gradiente		1M1	máx. 100 m/s²; 11 ms
Contaminación	Gas		1C2	
	Sólidos		1S2	
Clase de protección		EN 60529	IP20	
Ambiente		IEC 664-1		Grado de polución 2
Definición acc.		EN 61800-3		Standard variador-producto: **EMC**
EMC-Interferencias emitidas (ver manual de instrucciones)				
	Interferencias en el cable	–	C3[1)2)]	Valor A mas cercano (opcional B) de acuerdo con EN55011
	Interferencias por radiación	–	C3[2)]	Valor mas cercano de acuerdo con EN55011
Inmunidad a interferencias EMC				
	ESD	EN 61000-4-2	8 kV	AD (descarga de aire) y CD (descarga por contacto)
	Burst - Aplicadas en todas las conexiones de cables	EN 61000-4-4	2 kV	
	Burst - Interfaces de potencia	EN 61000-4-4	4 kV	
	Surge - Interfaces de potencia	EN 61000-4-5	1 / 2 kV	Fase-Fase / Fase-Tierra
	Campos electromagnéticos	EN 61000-4-3	10 V/m	
	Interferencias en los cables, inducidos por campos de alta frecuencia	EN61000-4-6	10 V	0,15-80 MHz
	Variación de voltaje / Caída de tensión	EN 61000-2-1		+10 %, -15 %, 90 %
	Asimetrías de voltaje / Cambios de frecuencia	EN 61000-2-4		3 %, 2 %

1)  Este producto puede producir perturbaciones de alta frecuencia en áreas residenciales (categoria c1) Por tanto es necesario tomar medidas para la supresión de ruido.

2) El valor especificado es válido solo con el filtro correspondiente.



2.2 Datos Técnicos Clase 230V

Talla de la unidad			17	18	19	20	21
Tamaño de la unidad			R	R	R	R	R
Fases			3	3	3	3	3
Potencia nominal de salida		[kVA]	33	40	46	59	71
Máxima potencia nominal del motor		[kW]	18,5	22	30	37	45
Corriente nominal de salida		[A]	84	100	115	145	180
Pico máximo de corriente	1)	[A]	126	150	172	217	270
Corriente de disparo OC		[A]	151	180	206	261	324
Corriente nominal de entrada		[A]	92	116	126	165	198
Máx. fusible principal permitido gG	8)	[A]	100	160	160	200	315
Frecuencia portadora nominal	6)	[kHz]	8	8	8	8	8
Frecuencia portadora máxima	6)	[kHz]	16	8	8	8	8
Pérdidas de potencia en uso nominal		[W]	850	1020	1200	1350	1620
Pérdidas de potencia en alimentación DC		[W]	790	950	1100	1230	1470
Corriente de bloqueo a 4kHz	2)	[A]	92	110	126	159	198
Corriente de bloqueo a 8kHz	2)	[A]	84	100	115	145	180
Corriente de bloqueo a 16kHz	2)	[A]	50	–	–	–	–
Mín. frecuencia con máxima carga en continuo		[Hz]	3	3	3	3	3
Temperatura TOH máx. del radiador		[°C]	90°C (194°F)				
Sección del cable	3)	[mm²]	35	50	50	95	95
Resistencia de frenado mínima	4)	[Ω]	4,7	4,0	3,0	2	2
Máxima corriente de frenado	4)	[A]	85	100	132	160	160
Sobrecarga característica (ver anexo)			1				
Tensión nominal de entrada		[V]	230 (UL: 240)				
Rango tensión de entrada		[V]	180...260 ±0				
Tensión de entrada en alimentación DC		[V]	250...370 ±0				
Frecuencia de alimentación		[Hz]	50 / 60 ±2				
Acometidas permitidas			acometidas tipo TT, IT9), mains10)				
Tensión de salida	7)	[V]	3 x 0...Uin				
Frecuencia de salida	6)	[Hz]	ver tipo de control				
Refrigeración (L=Aire; W=Agua)			L				
Máx. longitud de cable blindado al motor		[m]	50				

1) Para los modos de funcionamiento regulados 5% se debe restar como reserva del control.
2) Corriente máx. antes que el error OL2 se dispare (no en modo operación F5 GENERAL)
3) Sección mínima recomendada para la potencia nominal y para una longitud máxima de 100 m de cable (cobre)
4) Sólo para convertidores de frecuencia con transistor interno de frenado GTR 7 (ver "Referencia")
5) –
6) La frecuencia de salida debe limitarse de tal manera que no se exceda 1/10 de la frecuencia de conmutación .
7) La tensión en el motor dependerá de cuantas unidades estén conectadas aguas arriba, y del método de control(para ejemplo ver capítulo 3.3 en el anexo).
8) Protección de acuerdo con UL, ver anexo "Certificación“
9) Restricciones cuando se usa filtro HF
10) Los conductores de la acometida con puesta a tierra solo se permiten sin filtros HF

Los datos técnicos son para motores estándar de 2/4 pares de polos. Para otro número de pares de polos el convertidor debe dimensionarse según la corriente nominal del motor. Para otros motores consultar a KEB.



Inductancia de Entrada necesaria.

2.2.1 Datos Técnicos Clase 400V

Talla de la unidad		18	19	20	21		22		23	24
Tamaño de la unidad		R								
Fases		3								
Potencia nominal de salida	[kVA]	35	42	52	62		80		104	125
Máxima potencia nominal del motor	[kW]	22	30	37	45		55		75	90
Corriente nominal de salida	[A]	50	60	75	90		115		150	180
Pico máximo de corriente 1)	[A]	75	90	112	135		172		225	270
Corriente de disparo OC	[A]	90	108	135	162		207		270	324
Corriente nominal de entrada	[A]	65	66	83	100		127		165	198
Máx. fusible principal permitido gG 8)	[A]	80	80	100	160		160		200	315
Frecuencia portadora nominal	[kHz]	16	8	8	4	8	4	8	2	2
Frecuencia portadora máxima	[kHz]	16	16	16	16		16		8	8
Pérdidas de potencia en uso nominal	[W]	850	750	900	1000	1100	1200	1500	1300	1700
Pérdidas de potencia en alimentación DC	[W]	810	695	830	915	1015	1100	1400	1160	1530
Corriente de bloqueo a 4kHz 2)	[A]	50	60	75	90		115	115	127,5	144
Corriente de bloqueo a 8kHz 2)	[A]	50	60	75	63	90	80	115	90	108
Corriente de bloqueo a 16kHz 2)	[A]	40	27	34	–		–		–	–
Mín. frecuencia con máxima carga en continuo	[Hz]	3								
Temperatura TOH máx. del radiador	[°C]	90								
Sección del cable 3)	[mm²]	25		35	50				95	
Máx. longitud de cable blindado al motor	[m]	100		50						
Resistencia de frenado mínima 4)	[Ω]	9					8		6	5
Máxima corriente de frenado 4)	[A]	88					100		133	200
Sobrecarga característica (ver anexo)		1								
Tensión nominal de entrada 5)	[V]	400 (UL: 480)								
Rango tensión de entrada U_{in}	[V]	305…528 ±0								
Rango de la tensión de entrada en alimentación DC	[V]	420…720 ±0								
Frecuencia de alimentación	[Hz]	50 / 60 ±2								
Acometidas permitidas		acometidas tipo TT, IT9), mains10)								
Tensión de salida 6)	[V]	3 x 0…U_{in}								
Frecuencia de salida 7)	[Hz]	ver tipo de control								
Refrigeración (L=Aire; W=Agua)		L	L/W							
Refrigeración por agua			0,4 litros							

1) Para los modos de funcionamiento regulados 5% se debe restar como reserva del control.
2) Corriente máx. antes que el error OL2 se dispare (no en modo operación F5 GENERAL)
3) Sección mínima recomendada para la potencia nominal y para una longitud máxima de 100 m de cable (cobre)
4) Sólo para convertidores de frecuencia con transistor interno de frenado GTR 7 (ver "Referencia")
5) Con tensión de alimentación ≥460V multiplicar la corriente nominal por el factor 0,86
6) La tensión de motor depende de número de unidades conectadas aguas arriba y del tipo de control (para un ejemplo ver capítulo 3.3 en el anexo).
7) La frecuencia de salida debe limitarse de tal manera que no se exceda 1/10 de la frecuencia de conmutación .
8) Protección de acuerdo con UL, ver anexo "Certificación“
9) Restricciones cuando se usa filtro HF
10) Los conductores de la acometida con puesta a tierra solo se permiten sin filtros HF

Los datos técnicos son para motores estándar de 2/4 pares de polos. Para otro número de pares de polos el convertidor debe dimensionarse según la corriente nominal del motor. Para otros motores consultar a KEB.



Inductancia de Entrada necesaria.



Atención, con una entrada de tensión nominal de 480 Vac no es necesario conectar resitencia de frenado. El umbral de activación del transistor de frenado (Pn.69) para todos los otros controles sin tecnología (A,E,G,H,M) se debe ajustar almenos a 770 Vdc (ver anexo D).



2.3 Alimentación DC

2.3.1 Cálculo de la corriente de entrada DC

La **entrada de corriente DC** del convertidor básicamente viene determinada por el tipo de motor usado. Se pueden coger los datos de la placa de motor.

Clase 400V:

$$I_{DC} = \frac{\sqrt{3} \cdot \text{Tensión nominal motor} \cdot \text{corriente nominal motor} \cdot \cos\varphi}{\text{Tensión DC } (540\,V)}$$

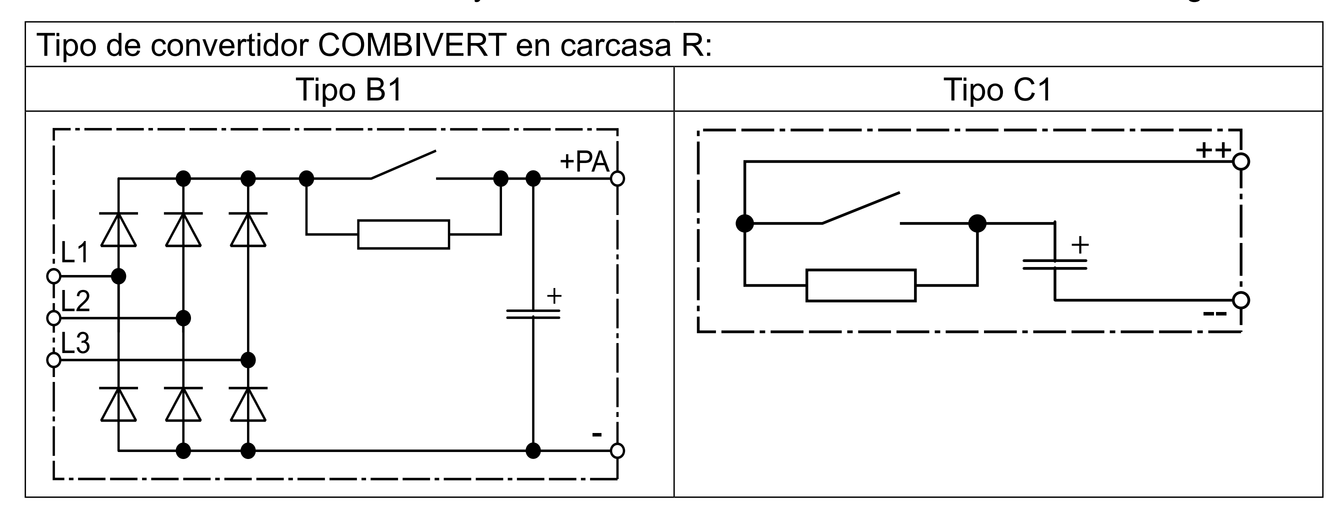
El **pico de corriente DC de entrada** viene determinado por el rango de funcionamiento.

- Si se acelera el motor al límite de corriente hardware, se debe usar un límite de corriente del convertidor en la fórmula siguiente (en lugar de la corriente nominal del motor).
- Si el motor, en funcionamiento normal, nunca llega al par nominal, este valor puede ser calculado con la corriente real del motor.

2.3.2 Entrada circuito interno

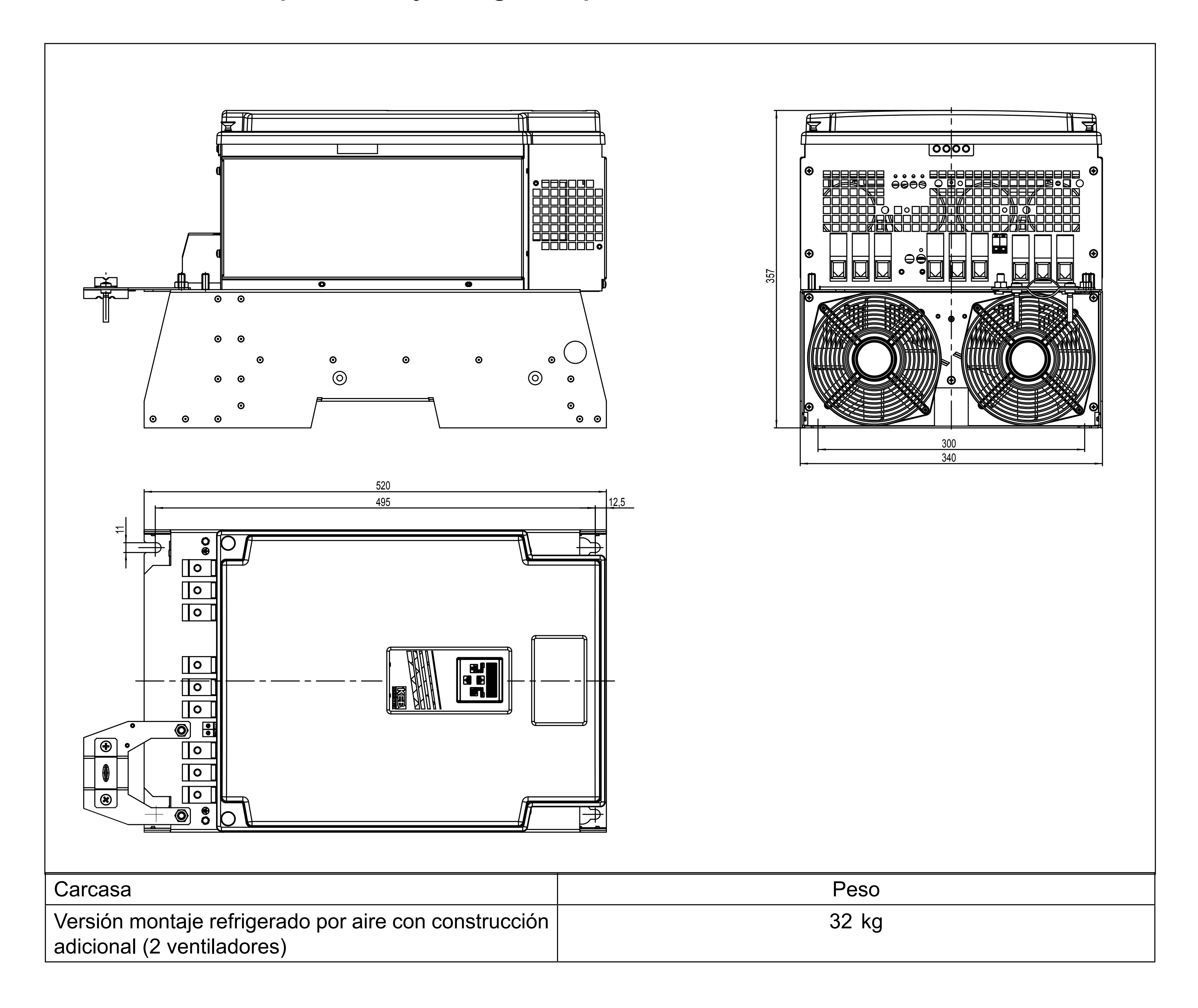
El COMBIVERT en carcasa R corresponde al tipo de convertidor B1. Preste atención al tipo de convertidor en conexión DC y funcionamiento con unidades de retorno de energía a red.

Tipo de convertidor COMBIVERT en carcasa R:	
Tipo B1	Tipo C1



2.4 Dimensiones y Pesos

2.4.1 Dimensiones para montaje refrigerado por aire versión 1

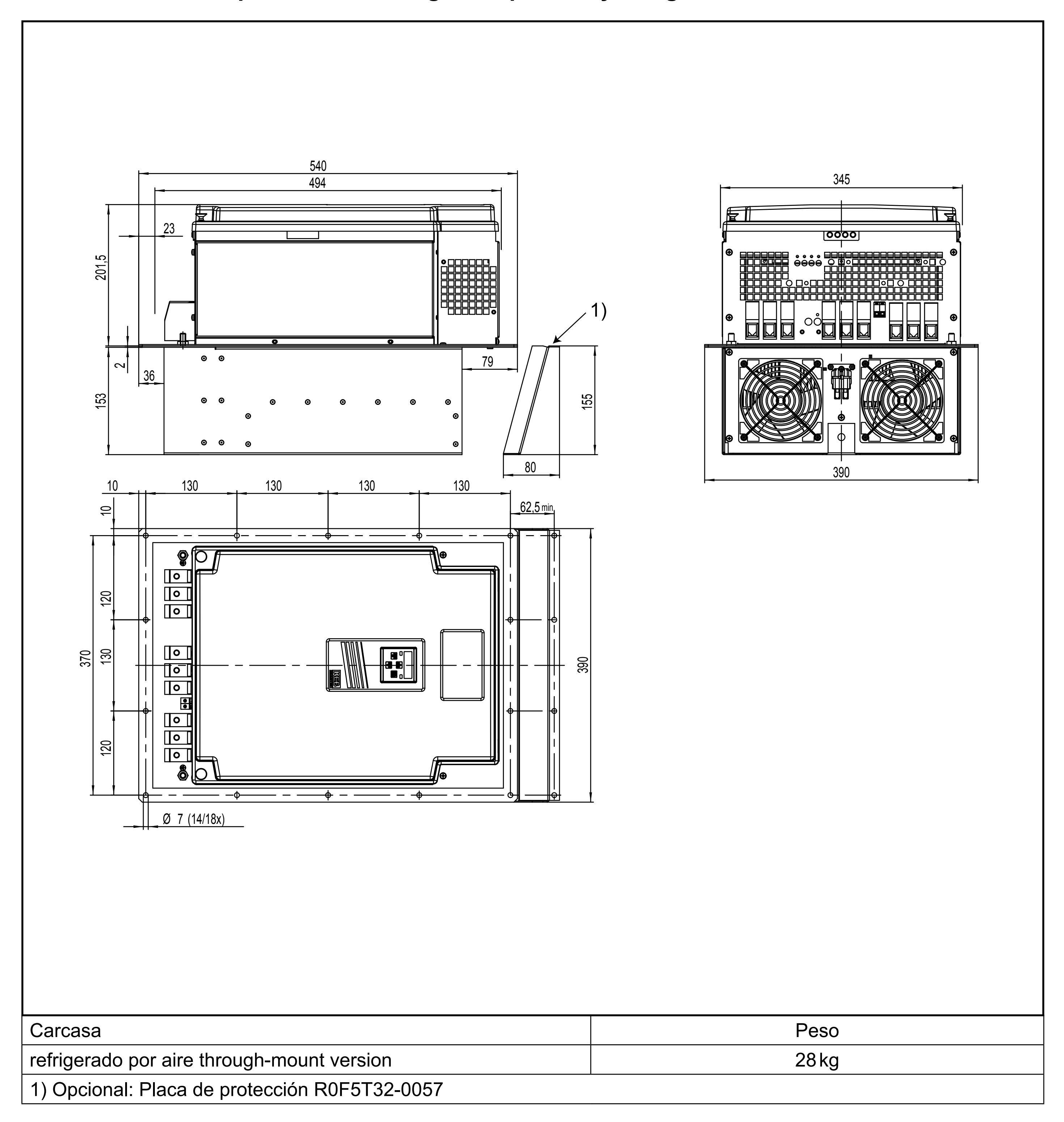


Carcasa	Peso
Versión montaje refrigerado por aire con construcción adicional (2 ventiladores)	32 kg

2.4.2 Dimensiones para montaje refrigerado por aire versión 2

Carcasa	Peso
Versión montaje refrigerado por aire con construcción adicional (4 ventiladores)	33 kg

2.4.3 Dimensiones para versión refrigerada por aire y trough-mount



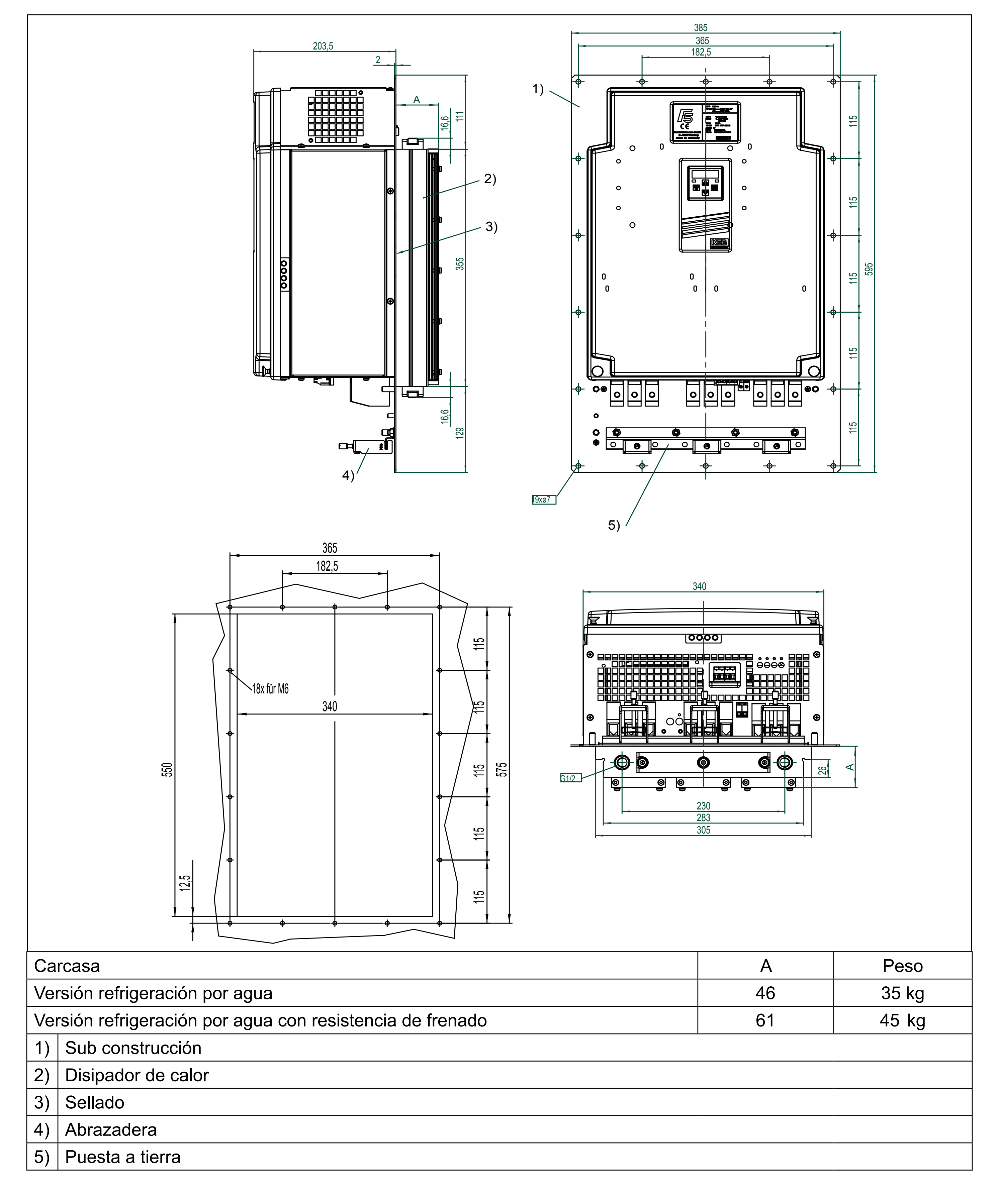
Carcasa	Peso
refrigerado por aire through-mount version	28 kg
1) Opcional: Placa de protección R0F5T32-0057	



2.4.4 Dimensiones para la versión montaje refrigerado por agua

Carcasa		Peso
Versión montaje refrigerado por agua		32 kg
1)	Para la conexión del refrigerador, se puede usar un sistema de bridas convencional.	
	Series: ligero (315 bar) o muy ligero (máx. 10 bar)	
	Diámetro de la tubería externa: 12 mm	
	Material: acero inoxidable	
	Se requieren fijaciones extraordinarias, en el caso de condiciones de funcionamiento extremas (vibraciones).	
	Se deben consultar las instrucciones de montaje del fabricante!	

2.4.5 Dimensiones refrigeración por agua through-mount version



Carcasa	A	Peso
Versión refrigeración por agua	46	35 kg
Versión refrigeración por agua con resistencia de frenado	61	45 kg

1)	Sub construcción
2)	Disipador de calor
3)	Sellado
4)	Abrazadera
5)	Puesta a tierra



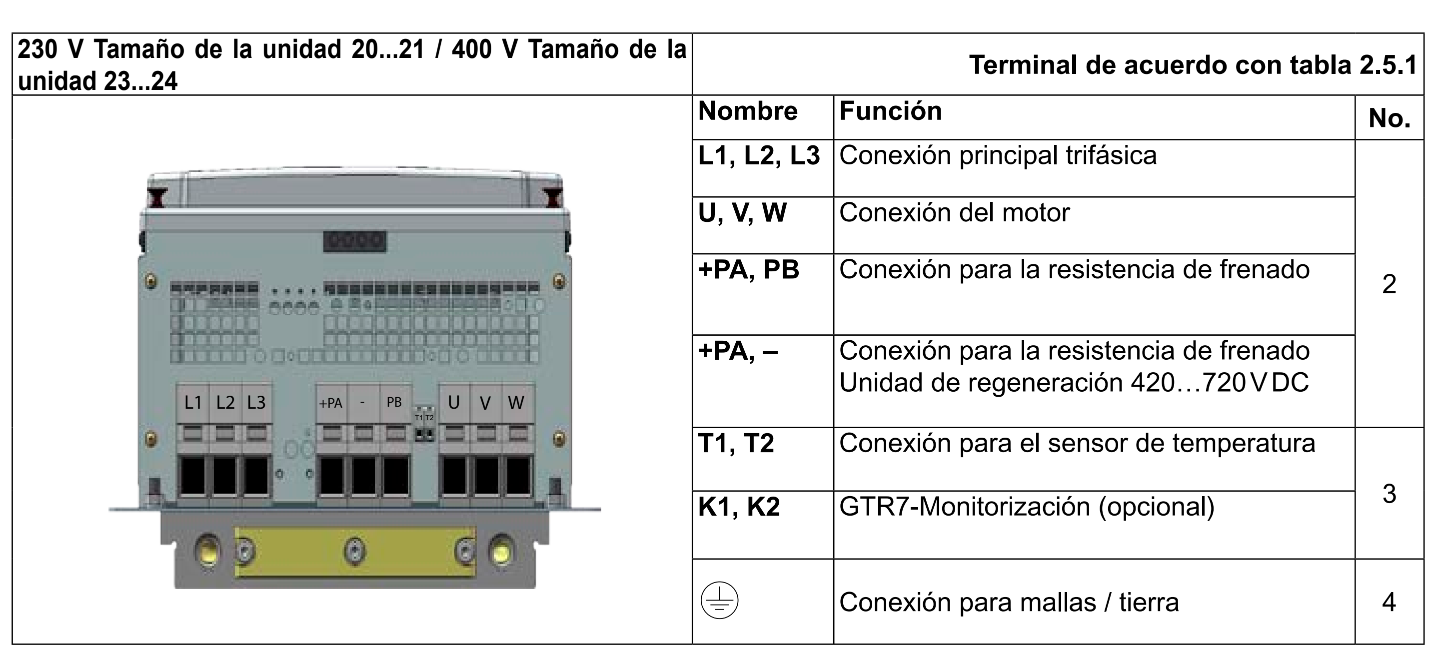
2.4.6 Dimensiones refrigeración por agua through-mount version

Carcasa		Peso
Versión refrigeración por agua (máx. 10 bar)		34 kg
1)	Conexión G1/2“	

2.5 Terminales del circuito de Potencia

	Todos los terminales cumplen normativa EN 60947-7-1 (IEC 60947-7-1)

230 V Tamaño de la unidad 17...19 / 400 V Tamaño de la unidad 18...22	Terminal de acuerdo con tabla 2.5.1		
	Nombre	**Función**	**No.**
	L1, L2, L3	Conexión principal trifásica	1
	U, V, W	Conexión del motor	
	+PA, PB	Conexión para la resistencia de frenado	
	+PA, –	Conexión para la resistencia de frenado Unidad de regeneración 420…720 V DC	
	T1, T2	Conexión para el sensor de temperatura	3
	K1, K2	GTR7-Monitorización (opcional)	
	⏚	Conexión para mallas / tierra	4



230 V Tamaño de la unidad 20...21 / 400 V Tamaño de la unidad 23...24	Terminal de acuerdo con tabla 2.5.1		
	Nombre	**Función**	**No.**
	L1, L2, L3	Conexión principal trifásica	2
	U, V, W	Conexión del motor	
	+PA, PB	Conexión para la resistencia de frenado	
	+PA, –	Conexión para la resistencia de frenado Unidad de regeneración 420…720 V DC	
	T1, T2	Conexión para el sensor de temperatura	3
	K1, K2	GTR7-Monitorización (opcional)	
	⏚	Conexión para mallas / tierra	4

Tabla 2.5.1	**Secciones de cable permitidas y par de apriete de los terminales**					
	Sección de cable con terminación anillo flexible				Par de apriete Máximo	
	mm²		AWG/MCM		Nm	lb inch
No.	min	máx	min	máx		
1	16	50	6 AWG	0 MCM	12…15	75
2	35	95	4 AWG	000 MCM	15…20	150
3	0,2	4	24 AWG	10 AWG	0,6	5,3
4	el anillo de conexión debe hacer 10 mm				25	220



2.6 Accesorios para la conexión

2.6.1 Filtros e inductancias

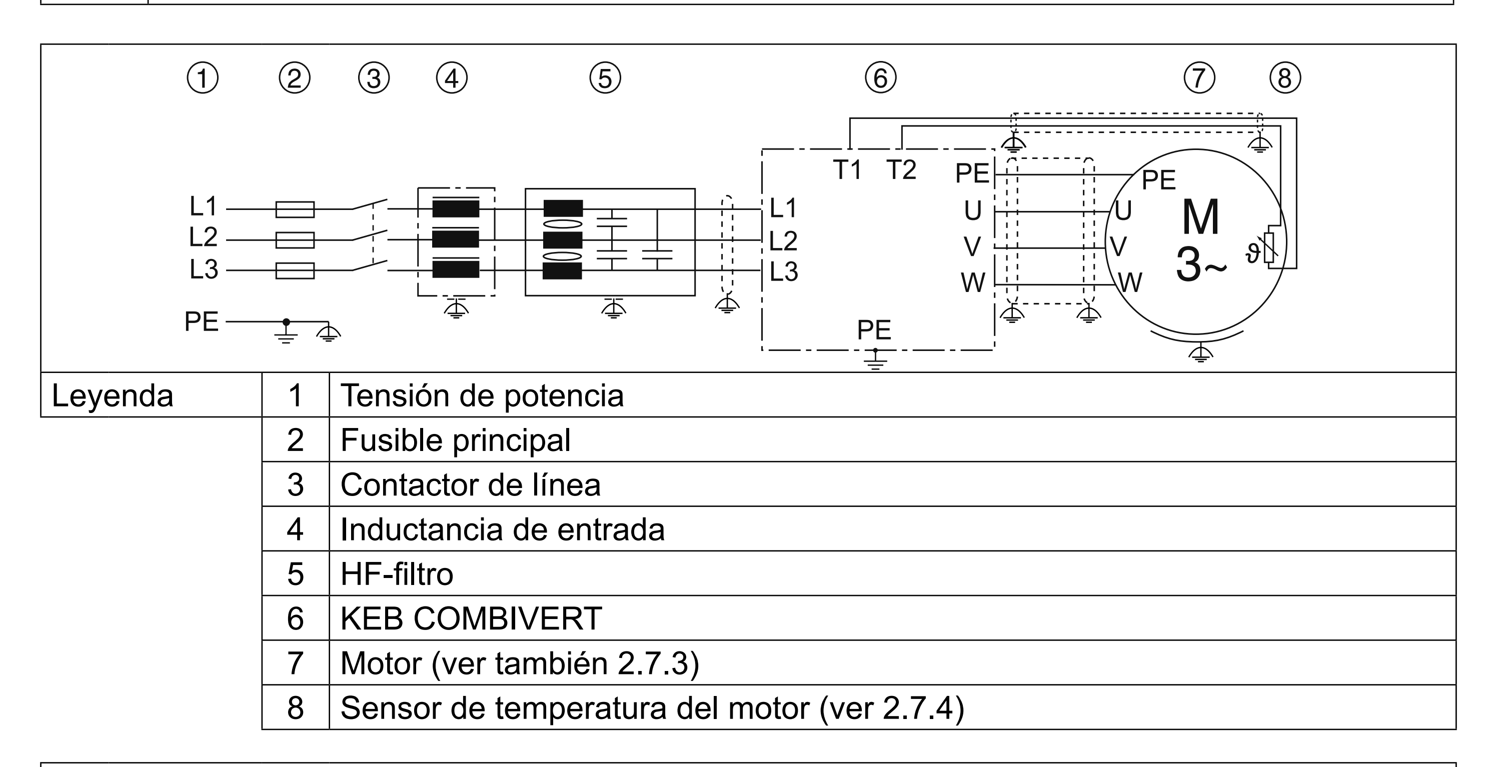
Clase de tensión	Talla de la unidad	Filtro	Inductancia principal 50 Hz / 4 % Uk	Inductancia del motor 100 Hz / 4 % Uk
230 V	17	20E4T60-1001	17Z1B03-1000	21Z1F04-1010
	18	22E4T60-1001	18Z1B03-1000	22Z1F04-1010
	19	22E4T60-1001	19Z1B03-1000	22Z1F04-1010
	20	22E4T60-1001	20Z1B03-1000	bajo pedido
	21	24E6T60-3000	21Z1B03-1000	bajo pedido

Clase de tensión	Talla de la unidad	Filtro	Inductancia principal 50 Hz / 4 % Uk	Inductancia del motor 100 Hz / 4 % Uk
400 V	18	20E4T60-1001	18Z1B04-1000	18Z1F04-1010
	19	20E4T60-1001	19Z1B04-1000	19Z1F04-1010
	20	20E4T60-1001	20Z1B04-1000	20Z1F04-1010
	21	22E4T60-1001	21Z1B04-1000	21Z1F04-1010
	22	22E4T60-1001	22Z1B04-1000	22Z1F04-1010
	23	22E4T60-1001	23Z1B04-1000	bajo pedido
	24	24E4T60-3000	24Z1B04-1000	bajo pedido

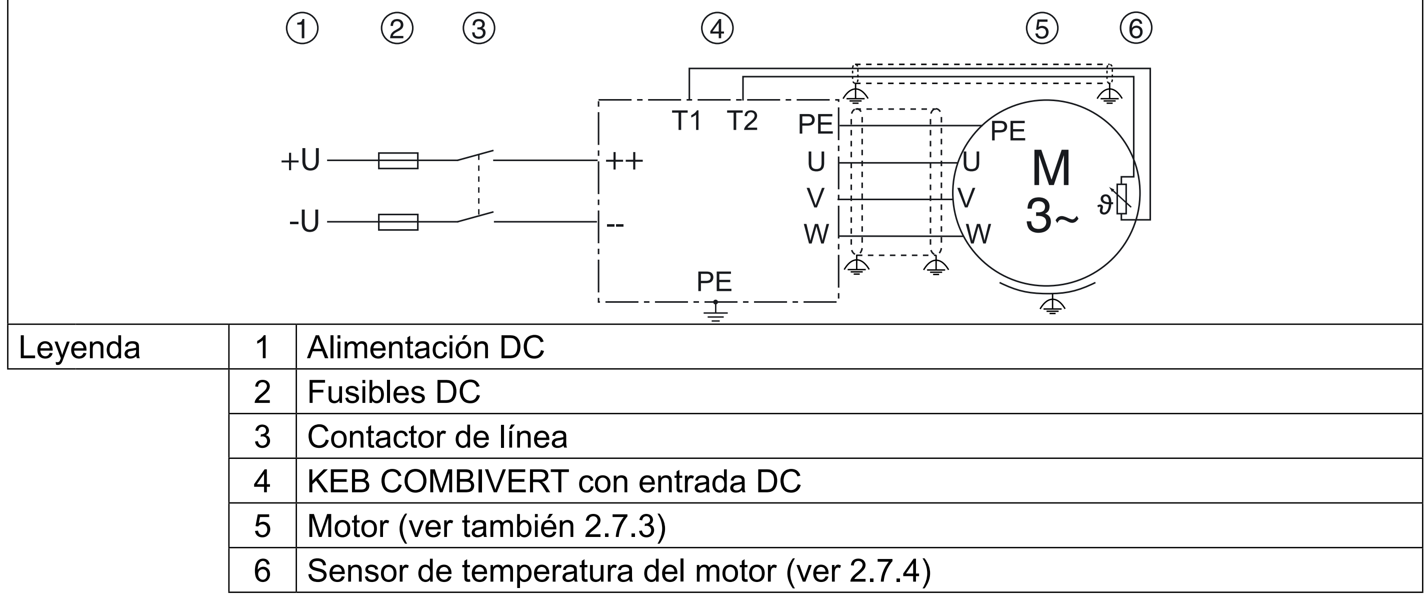
2.7 Conexión del Circuito de Potencia

2.7.1 Conexiones de alimentación y del motor

	Observe y verifique la tensión de alimentación al KEB COMBIVERT. Una unidad de 230V alimentada a 400V provoca su destrucción automática.
	Si se intercambian las conexiones de alimentación y del motor, se destruye la unidad.
	Preste atención a la Tensión de entrada y al sentido de giro del motor!



Leyenda		
	1	Tensión de potencia
	2	Fusible principal
	3	Contactor de línea
	4	Inductancia de entrada
	5	HF-filtro
	6	KEB COMBIVERT
	7	Motor (ver también 2.7.3)
	8	Sensor de temperatura del motor (ver 2.7.4)



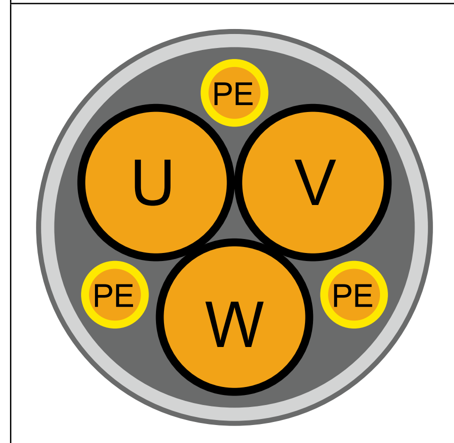
Leyenda		
	1	Alimentación DC
	2	Fusibles DC
	3	Contactor de línea
	4	KEB COMBIVERT con entrada DC
	5	Motor (ver también 2.7.3)
	6	Sensor de temperatura del motor (ver 2.7.4)



2.7.2 Selección del cable de motor

Es muy importante seleccionar correctamente el cableado hacia el motor, para poder trabajar con él a las máximas prestaciones:

- Menos abrasión de los rodamientos del motor por corrientes de fuga
- Mejorar las características EMC
- Capacidades simétricas operacionales mas bajas
- Menos pérdidas por corrientes transitorias

Sección de cable apantallado con conexiónes a tierra tripartidas	
	Se recomienda usar cables de motor apantallados simétricos para altos rendimientos de motor. En estos cables el cable de tierra está tripartido y uniformamente distribuido entre las lineas de fase del motor. Si las normativas regionales lo permiten, se puede usar un cable sin protección de tierra. Entonces esta conexión a tierra se debe instalar externamente. Algunos cables tienen el apantallado como toma de tierra. Preste atención a los datos del fabricante del cable!

2.7.3 Conexión del motor

Como estandar, la conexión al motor se puede hacer de acuerdo con la siguiente tabla:

Conexión del motor			
230/400 V-motor		400/690 V-motor	
230 V	400 V	400 V	690 V
Triángulo	Estrella	Triángulo	Estrella
Conexión del motor en estrella		Conexión del motor en triángulo	

	Las instrucciones de conexionado del fabricante del motor son generalmente válidas!

	Proteja el motor contra picos de tensión!	El convertidor tiene una conmutación en la señal de salida con una diferencia du/dt aproximadamente de 5kV/µs. Cuando la longitud del cable de motor es de >15 m, pueden suceder picos de tensión que deterioran el aislamiento del motor. En este caso el motor puede protegerse con choques de motor, filtros du/dt o filtros senoidales.

2.7.4 Detección de la temperatura T1, T2

El parámetro In.17 informa en el byte MSB la entrada de temperatura instalada en el variador. El KEB COMBIVERT F5/F6 se entrega como estándar con conexión PTC/KTY intercambiable. La función deseada se ajusta en el parámetro Pn.72 (F6 => dr33) y trabaja de acuerdo con la siguiente tabla:

In.17	Función de T1, T2	Pn.72 (dr33)	Resistencia	Display ru.46 (F6 => ru28)	Error/Advertencia [1]
5xh	KTY84	0	< 215 Ω	Error de detección 253	x
			498 Ω	1°C	– [2]
			1 kΩ	100°C	x [2]
			1,722 kΩ	200°C	x [2]
			> 1811 Ω	Error de detección 254	x
	PTC (de acuerdo con DIN EN 60947-8)	1	< 750 Ω	T1-T2 cerrado	–
			0,75…1,65 kΩ (rearme resistencia)	T1-T2 cerrado	–
			1,65…4 kΩ (respuesta de resistencia)	T1-T2 abierto	x
			> 4 kΩ	T1-T2 abierto	x
6xh	PT100	–	bajo pedido		
1)	La columna es ajustada en fábrica para. Esta función debe ser programada de acuerdo con los parámetros Pn.12, Pn.13, Pn.62 y Pn.72 cuando Ud.02 < 4 (F5- General).				
2)	La desconexión depende de la temperatura ajustada en el parámetro Pn.62 (F6 => pn11/14).				



El comportamiento del variador en el caso de error/advertencia se define en los parámetros Pn.12 (CP.28), Pn.13 (F6 => pn12/13).

Dependiendo de la aplicación, la entrada de temperatura se puede configurar con las siguientes funciones:

Función	Modo (F5 => Pn.72; F6 => dr33)
Monitorizado y visualización de la temperatura del motor	KTY84
Monitorizado de la temperatura del motor	PTC
Control de temperatura motor refrigerado por agua [1]	KTY84
Fallo general sensor	PTC
1) Si la entrada de temperatura se usa para otras funciones, el control de temperatura del motor en variadores refrigerados por agua se puede realizar directamente en el circuito refrigerador del variador.	



- No coloque el cable de la sonda KTY o PTC del motor (también apantallado) junto a los cables de control !
- Solo se permite el cable doble apantallado KTY o PTC, en el caso que vaya dicho cable junto los cables de motor !



2.7.4.1 Uso de la entrada de temperatura en modo KTY

Conexión de una sonda KTY	
KTY84 T1 T2	Los sensores KTY son semiconductores con polarización, y por tanto se deben conectar correctamente! El ánodo conectado a T1. El incumplimiento puede dar lugar a errores en los rangos de temperatura superiores, y entonces no se garantiza protección en los devanados del motor.
	Los sensores KTY no se pueden combinar con otros dispositivos, de lo contrario esto llevaría a errores de medición.

	En el manual de aplicación hay ejemplos de como instalar y programar un control de temperatura usando una sonda KTY84 .

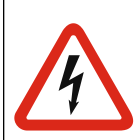
2.7.4.2 Uso de la entrada de temperatura en modo PTC

Si la entrada de temperatura esta trabajando en modo PTC, estan disponibles todas las posibilidades en el rango de resistencia especificado en el punto. Estas posibilidades son:

Ejemplo de cableado en modo PTC	
Termocontacto (contacto NC)	ϑ T1 T2
Sensor de temperatura (PTC)	ϑ T1 T2
Elementos en serie	ϑ T1 T2

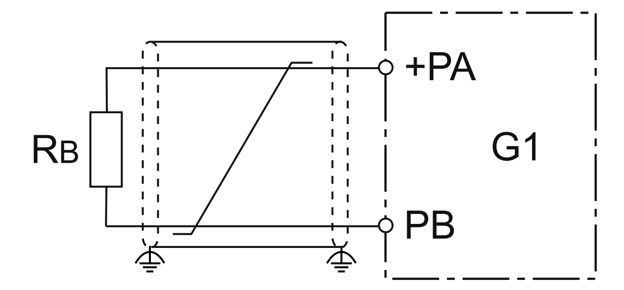
La función se puede desactivar con el parámetro Pn.12 = “7“ (CP.28) si no se desea una lectura de la entrada (estandard en -GENERAL). Alternativamente, se puede montar un puente entre T1 y T2.

2.7.5 Conexión de la resistencia de frenado

	Las resistencias de frenado disipan la energia producida por el motor en forma de calor, durante el funcionamiento como generador. Por tanto, las resistencias de frenado pueden alcanzar temperaturas altas en su superfície. Durante el montaje, preste atención al instalar protecciones contra contacto y fuego.
	El uso de unidades regenerativas se hace razonable en aplicaciones que producen mucha energía regenerativa. Retornan el exceso de energía hacia la linea principal.
	La linea principal se debe desconectar en el caso que el transistor de frenado esté defectuoso, para garantizar protección contra fuego.
	En funcionamiento como generador, el variador sigue operativo a pesar de desconectar la linea principal. Se debe activar un error por conexionado externo el cual desconecte la modulación del variador. Esto se puede configurar en los terminales T1/T2 o via entrada digital. El variador se debe programar de acuerdo con cada caso.
	Atención, con una entrada de tensión nominal de 480 Vac no es necesario conectar resitencia de frenado. El umbral de activación del transistor de frenado (Pn.69) para todos los otros controles sin tecnología (A,E,G,H,M) se debe ajustar almenos a 770 Vdc (ver anexo D).

2.7.5.1 Resistencia de frenada sin monitorización de la temperatura

Seguridad intrínsica de resistencia de frenado sin monitorización de la temperatura



	Solo se permiten las resistencias de frenado con "seguridad intrínsica" para funcionamiento sin monitorización de la temperatura.

	El error E.dOH nunca se debería deshabilitar, ya que entonces nunca se evalúa la corriente hacia el motor.Esto puede dañar seriamente al hardware del equipo!



2.7.5.2 Resistencia de frenado con protección sobrecalentamiento y monitorización GTR7 (variador refrigerado por agua)

Este circuito ofrece protección directa en el caso de que el GTR7 esté defectuoso (Transistor de frenado). Si el transistor de frenado está defectuoso un relé integrado abre los terminales K1/K2. Los terminales K1/K2 estan integrados en el circuito del contactor de entrada, por tanto la tensión de entrada se desactiva en el caso de error. En funcionamiento como generador, también se asegura una desconexión por fallo. Todos los otros errores de la resistencia de frenado e inductancia de entrada son interceptados via entrada digital. La entrada digital se debe programar como "external error".



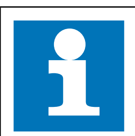
Si la entrada PTC/KTY del motor en los terminales K1/K2 no se usa, estos terminales se pueden usar en vez de una entrada programable. La entrada de temperatura puede operar en modo PTC.

Resistencia de frenado con protección contra sobrecalentamiento y monitorización del GTR7

K3	Contactor de línea con contactos auxiliares	R1	Resistencia de frenado con contactor de temperatura
S1	Pulsador para activar	R2	PTC o Sensor KTY84 p.e. del motor
S2	Circuito de stop de emergencia para desconexión	DR1	Inductancia principal con contactor de temperatura (opcional)
H1	Control de disparo	HF1	HF-filtro
G1	Variador con GTR7 (rele 30 V DC/ 1 A) y entrada programable I1		

2.7.5.3 Resistencia de frenado con protección sobrecalentamiento y monitorización GTR7 (variador refrigerado por aire)

El circuito ofrece protección directa contra GTR7 defectuosos (Transistor de frenado). La resistencia de frenado se sobrecalienta y se abren los terminales OH. Los terminales OH abren el circuito de los contactores de entrada, por tanto la tensión de entrada se desconecta en caso de error. Se activa un error en el variador, abriendo los contactos auxiliares de K3. En funcionamiento como generador tambien se asegura la desconexión por fallo interno. La entrada debe ser programada y invertida como "external error". Se previene el autoarranque de la resistencia de frenado por calentamiento a través del circuito de retención de K3.



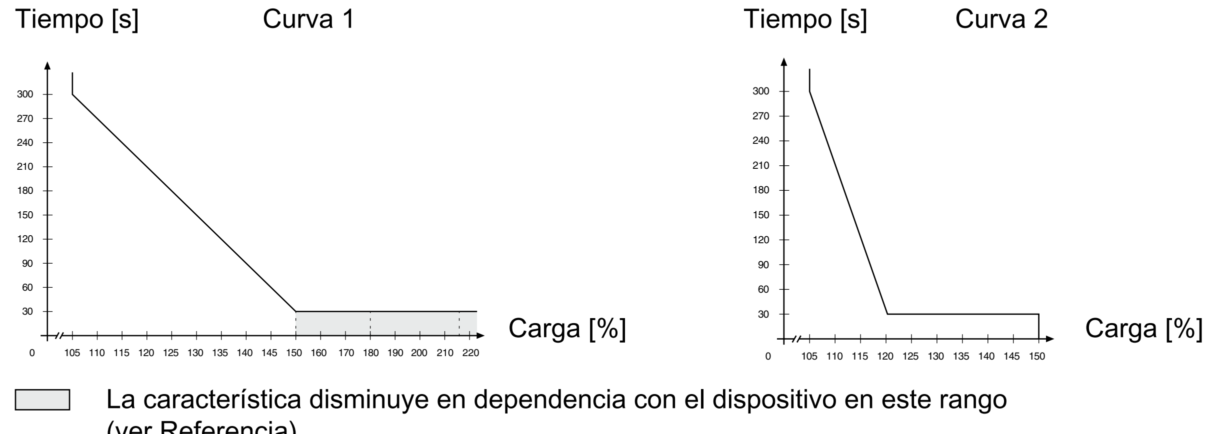
Si la entrada PTC/KTY del motor en los terminales K1/K2 no se usa, estos terminales se pueden usar en vez de una entrada programable. La entrada de temperatura puede operar en modo PTC.

Resistencia de frenado con protección por sobretemperatura, sin GTR7-vigilancia

K3	Contactor de línea con contactos auxiliares	R1	Resistencia de frenado con contactor de temperatura
S1	Pulsador para activar	R2	Sensor PTC/KTY84 p.e. del motor
S2	Circuito de stop de emergencia para desconexión	DR1	Inductancia principal con contactor de temperatura (opcional)
H1	Control de disparo	HF1	HF-filtro
G1	Variador con entrada programable I1		

Anexo A

A.1 Curva de sobrecarga

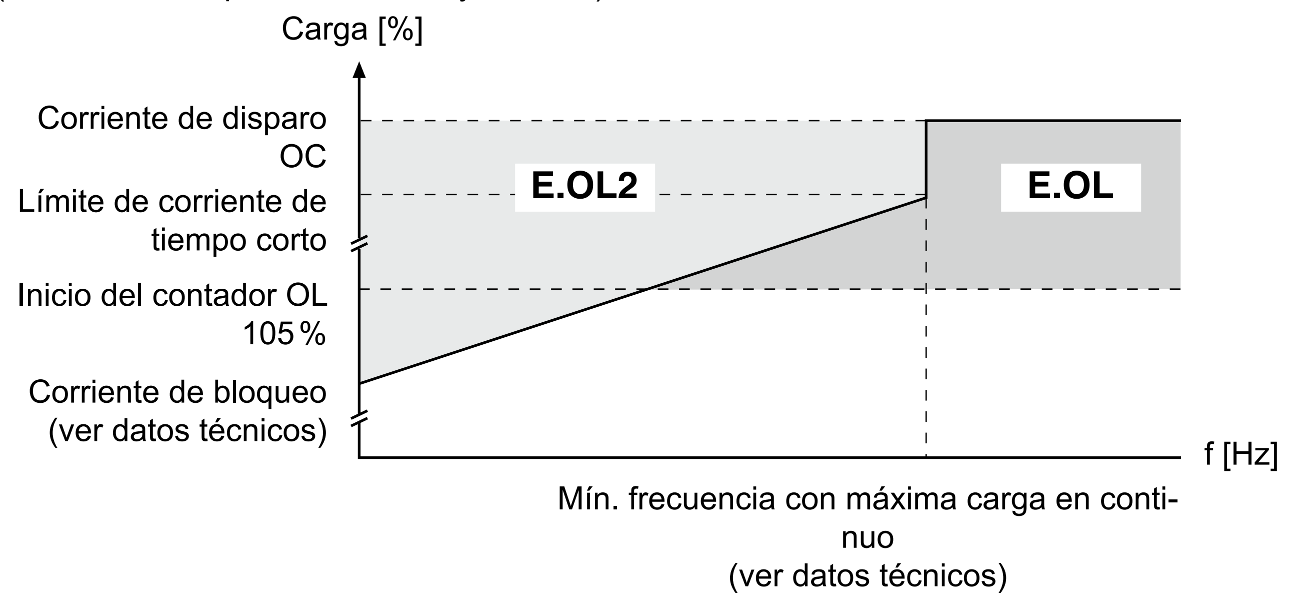


La característica disminuye en dependencia con el dispositivo en este rango (ver Referencia).

Al exceder una carga del 105 % el contador arranca. Cuando cae por debajo el contador cuenta atrás. Si el contador alcanza el valor de sobrecarga característico que corresponde al variador el error E.OL se activa.

A.2 Protección de Sobrecarga en el Rango de Baja Velocidad

(solo modo de operación MULTI y SERVO)



Si la máxima corriente es excedida un elemento PT1 ($\tau = 280$ ms) se activa. Después de cumplirse la secuencia, se activa el Error E.OL2.

A.3 Cálculo del voltaje del motor

El voltaje del motor para dimensionar el variador dependerá de los elementos usados. La alimentación principal se reduce tal y como se indica en la siguiente tabla:

Inductancia Principal Uk	4 %	Ejemplo:
Variador lazo abierto	4 %	Variador lazo cerrado con tensión de alimentación - y inductancia en el motor: 400 V tensión de alimentación - 15 % = 340 V Caída de tensión en el motor
Variador lazo cerrado	8 %	
Inductancia en el motor Uk	1 %	
Fuente de alimentación no-rígida	2 %	

A.4 Mantenimiento

El trabajo lo debe realizar solo personal calificado. La seguridad se debe asegurar de manera que:

- Desconectar la alimentación al MCCB
- Seguridad contra rearranques
- Tiempo necesario para la descarga de los condensadores (Controlar por medición de "+PA2" y "-", respectivamente "++" y "--" si fuera necesario)

- Asegurar la absencia de voltaje por medición

Para evitar disfunciones o acortar la vida de los componentes, las mediciones mencionadas abajo deben ser ejecutadas cada cierto tiempo.

Ciclo	Función
Constante	Prestar atención a ruidos inusuales del motor (p.e. vibraciones) así como del variador de frecuencia (p.e. el ventilador).
	Prestar atención a olores insuales del motor o del variador de frecuencia (p.e. evaporación del líquido electrolítico del condensador, quemado de los devanados del motor)
Mensualmente	Chequear unidad para comprobar si se han perdido tornillos, o se deben apretar.
	Limpiar el variador de frecuencia de suciedad y depósitos de polvo. Prestar atención especialmente a las aletas refrigerantes y a la rejilla de los ventiladores.
	Examinar y limpiar el filtro de aire y el filtro de aire refrigerante de la cabina de control.
	Examinar el funcionamiento de los ventiladores del KEB COMBIVERT. Los ventiladores deben ser reemplazados en el caso que hubiera vibraciones o crujidos.
Anual	Compruebe los conductos, por si hay corrosión y cámbielos si es necesario por unidades refrigeradas por agua.

A.5 Almacenado

El bus DC del KEB COMBIVERT está equipado con condensadores electrolíticos. Si los condensadores electrolíticos de aluminio se almacenan descargados, la capa interna de óxido se degrada poco a poco. Si se produce alguna corriente de fuga, la capa de óxido se deteriora. Si el condensador empieza a funcionar con la tensión nominal directamente, puede haber una corriente de fuga que destruya al condensador.
Para evitar posibles desperfectos, el KEB COMBIVERT debe ponerse en marcha dependiendo del periodo de almacenaje según las siguientes especificaciones:

<table>
<tr><td colspan="4">Periodo de almacenamiento < 1 año</td></tr>
<tr><td colspan="4">• Poner en marcha sin consideraciones especiales</td></tr>
<tr><td colspan="4">Periodo de almacenamiento 1…2 años</td></tr>
<tr><td colspan="4">• Poner en marcha el variador durante 1 hora sin activar modulación</td></tr>
<tr><td colspan="4">Periodo de almacenamiento 2…3 años</td></tr>
<tr><td colspan="4">• Quitar todos los cables del circuito de potencia; En concreto la resistencia o módulo de frenado.</td></tr>
<tr><td colspan="4">• Desconectar la habilitación</td></tr>
<tr><td colspan="4">• Conectar transformador variable a la entrada del variador</td></tr>
<tr><td colspan="4">• Incrementar tensión del transformador variable lentamente hasta el valor de tensión indicado (> 1min) y esperar hasta el final del tiempo especificado.</td></tr>
<tr><td rowspan="4"></td><td>Clase de tensión</td><td>Tensión de entrada</td><td>Tiempo de permanencia</td></tr>
<tr><td rowspan="3">400 V</td><td>0…280 V</td><td>15 min</td></tr>
<tr><td>280…400 V</td><td>15 min</td></tr>
<tr><td>400…500 V</td><td>1 h</td></tr>
<tr><td colspan="4">Periodo de almacenamiento > 3 años</td></tr>
<tr><td colspan="4">• Dar tensión como anterior, por tanto el doble de veces por año. Eventualmente cambiar los condensadores.</td></tr>
</table>

Después de esta puesta en marcha, el KEB COMBIVERT puede operar de manera normal o puede ser almacenado otra vez.

A.5.1 Circuito de refrigeración

El circuito de refrigeración se debe vaciar por completo si la unidad va ser apagada o almacenada por un perido largo de tiempo. El circuito refrigerante se deberá soplar con aire comprimido a temperaturas cercanas a zero grados (0ºC).

Anexo B

B.1 Certificación

B.1.1 Marca CE

Los convertidores de frecuencia y servo accionamientos marcados CE han sido desarrollados y fabricados de acuerdo a la directiva de Baja Tensión 2006/95/CE.
La puesta en marcha no debe empezarse hasta que se determine que la instalación cumple 2006/42/CE (directiva de máquina) así como la directiva EMC- (2004/108/CE)(nota EN 60204).
Los variadores de frecuencia y servos reunen los requisitos de la directiva de Bajo voltaje 2006/95/CE. Las normas armonizadas de las series EN 61800-5-1 en relación con EN 60439-1 y EN 60146 han sido usadas.
Éste es un producto de disponibilidad limitada de acuerdo con IEC 61800-3. Este producto puede causar radio interferencias en zonas residenciales. En este caso el usuario puede necesitar tomar las medidas correspondientes.

B.1.2 Marca - UL

	Se marca la aceptación de acuerdo con UL con el logo adjunto, en la placa de características del variador.

Si se va a usar el equipo en el mercado de Norte America y Canadá, se deben tener en cuenta las siguientes intrucciones para cumplir las especificaciones UL(texto original de la UL):

- Control Board Rating (max. 30Vdc, 1A)
- „Maximum Surrounding Air Temperature 45°C“
- Degree of Overload Protection provided internally by the Drive, in percent of full load current.
- For KEB Control boards type „Basic (B)“ or „Compact (C)“ motor overload protection has to be added by using the internal motor thermal sensor.
  For KEB Control boards type „Application (A, E, H)“, „General (G, M)“ or „Application Safety (K, L, P)“ motor protection has to set by parameters Pn14 and Pn15. See manual for details.
- Wiring Terminals marked to indicate proper connections for the power supply, load and control circuit.
- „Use 75°C Copper Conductors Only“
- Terminals - Torque Value for Field Wiring Terminals, the value to be according to the R/C or Unlisted Terminal Block used.
- Ground Terminals - „Ground Stud and Nut shall be connected with UL Listed Ring Connectors (ZMVV), rated suitable“. The suitable Torque Value of the Nuts in Nm.
- „Devices are intended for use in pollution degree 2 environment“ (or similar wording)
- "La protección integral contra cortocircuito de estado sólido no proporciona protección en la rama del circuito. Branch circuit protection must be provided in accordance with the Manufacturer Instructions, National Electrical Code and any additional local codes”, or the equivalent“.

Short Circuit rating and Branch Circuit Protection:

All 240V models:
„Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 100 kA rms Symmetrical Amperes, 240 Volts Maximum when Protected by Class ___ Fuses, rated ____ Amperes as specified in table I”:

or when Protected by A Circuit Breaker Having an Interrupting rating Not Less than 100 kA rms Symmetrical Amperes, 480V maximum, rated ____ Amperes as specified in table I”:

All 480V Models:
„Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 100 kA rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum when Protected by Class ____ Fuses, rated ___ Amperes as specified in table I”:

or when Protected by A Circuit Breaker Having an Interrupting rating Not Less than 100 kA rms Symmetrical Amperes, 480V maximum, rated ___ Amperes as specified in table I”:

Table I Branch Circuit Protection for KEB inverters F4-R and F5/F6–R housing:

a) UL 248 Fuses; Class RK5 or L as specified below

Variador F5/F6	Input Voltage (V)	UL 248 Fuse type L, max [A]	UL 248 Fuse type RK5, max [A]
17	240 / 3ph	–	110
18	240 / 3ph	–	125
19	240 / 3ph	–	150
20	240 / 3ph	–	175
21	240 / 3ph	–	200
17	480 / 3ph	125	60
18	480 / 3ph	150	70
19	480 / 3ph	200	90
20	480 / 3ph	250	100
21	480 / 3ph	300	150
22	480 / 3ph	400	175
23	480 / 3ph	500	200
24	480 / 3ph	–	250

b) UL 489 Circuit Breaker

Variador F5/F6	Input Voltage (V)	UL 489 MCCB(*) max [A]	Siemens Cat. No.
17	240 / 3ph	150 A	DG-frame, 3VL 150 UL
18	240 / 3ph	150 A	DG-frame, 3VL 150 UL
19	240 / 3ph	150 A	DG-frame, 3VL 150 UL
20	240 / 3ph	250 A	FG-frame 3VL 250 UL
21	240 / 3ph	250 A	FG-frame 3VL 250 UL
17	480 / 3ph	–	–
18	480 / 3ph	150 A	DG-frame 3VL 150 UL
19	480 / 3ph	150 A	DG-frame 3VL 150 UL
20	480 / 3ph	150 A	DG-frame 3VL 150 UL
21	480 / 3ph	150 A	DG-frame, 3VL 150 UL
22	480 / 3ph	150 A	DG-frame, 3VL 150 UL
23	480 / 3ph	250 A	FG-frame 3VL 250 UL
24	480 / 3ph	250 A	FG-frame 3VL 250 UL

Anexo C

C.1 Instalación de unidades refrigeradas por agua

En regimen permanente, los variadores refrigerados por agua operan a temperatura mas baja que los refrigerados por aire. Este echo tiene efectos positivos en los componentes que tienen un tiempo de vida relevante, como pueden ser los ventiladores DC, condensadores del bus DC y los módulos de potencia (IGBT). Además se consigue reducir las pérdidas de conmutación dependientes de la temperatura. Se ofrece el uso de refrigeradores por agua en el KEB COMBIVERT, porque son refrigerantes causa-proceso válidos para algunas aplicaciones. Se deben considerar estas instrucciones cuando se vaya a utilizar esta unidad.

C.1.1 Disipador y presión de funcionamiento

Sistema de diseño	Material (Voltajes)	Max. presión de trabajo	Conducto de conexión
Disipador de extrusión por fundición	Aluminio (-1,67 V)	10 bar	0000650-G140

Los disipadores se entregan con anillos precintados y con una superfície protectora en los conductores (anodizada).

	Con el fin de evitar deformaciones en el disipador, no se debe exceder la presión máxima de funcionamiento.
	Preste atención a las guías 97/23/CE de unidades de presión.

C.1.2 Materiales en el circuito de refrigeración

Para las conexiones a tornillo y las partes metálicas que estan en contacto con el circuito refrigerante (electrólito), se debe seleccionar un material adecuado, el cual forma una pequeña diferencia de potencial en el disipador con el fin de evitar corrosión por contacto o picadura (series de voltaje electro-químico, ver tabla 1.5.2). Se recomienda una conexión de Aluminio o ZnNi cubierta de Acero. El uso de otros materiales se debería examinar antes de ser utilizados. En cada caso la aplicación debe ser revisada por el cliente y ajustarla por completo al circuito de refrigeración adecuado, de acuerdo con los materiales usados. Al usar manguitos y precintos usar materiales exentos de halógeno.
Se tiene la responsabilidad que si ocurren daños por un material mal seleccionado, y de su corrosión resultante, ya no podran ser reemplazados!

Tabla 1.5.2 Serie de Voltaje electro-químico / Caídas de potencial contra Hidrógeno

Material	Ion generado	Potencial Standard	Material	Ion generado	Potencial Standard
Litio	Li^{+}	-3,04 V	Cobalto	Co^{2+}	-0,28 V
Potasio	K^{+}	-2,93 V	Níquel	Ni^{2+}	-0,25 V
Calcio	Ca^{2+}	-2,87 V	Zinc	Sn^{2+}	-0,14 V
Sodio	Na^{+}	-2,71 V	Plomo	Pb^{3+}	-0,13 V
Magnesio	Mg^{2+}	-2,38 V	Hierro	Fe^{3+}	-0,037 V
Titanio	Ti^{2+}	-1,75 V	Hidrógeno	$2H^{+}$	0,00 V
Aluminio	Al^{3+}	-1,67 V	Cobre	Cu^{2+}	0,34 V

Tabla 1.5.2 Serie de Voltaje electro-químico / Caídas de potencial contra Hidrógeno					
Material	Ion generado	Potencial Standard	Material	Ion generado	Potencial Standard
Manganesio	Mn^{2+}	-1,05 V	Carbono	C^{2+}	0,74 V
Zinc	Zn^{2+}	-0,76 V	Plata	Ag^{+}	0,80 V
Cromo	Cr^{3+}	-0,71 V	Platino	Pt^{2+}	1,20 V
Hierro	Fe^{2+}	-0,44 V	Oro	Au^{3+}	1,42 V
Cadmio	Cd^{2+}	-0,40 V	Oro	Au^{+}	1,69 V

C.1.3 Especificaciones del refrigerante

Los requisitos en el refrigerante dependen de las condiciones ambientales, así como del sistema disipador usado. Los requisitos en el refrigerante son:

Standards	TrinkwV 2001, DIN EN 12502 Parte 1-5, DIN 50930 Parte 6, DVGW hoja de trabajo W216
VGB directiva Líquido refrigerante	La directiva VGB (VGB-R 455 P) contiene instrucciones sobre la tecnología del refrigerador. En concreto las interacciones entre el líquido refrigerante y los componentes del sistema disipador.
valor-pH	El aluminio se puede corroer por sales y lixiviums. El pH óptimo para el aluminio debería ser 7,5...8,0.
Substancias Abrasivas	usar Substáncias abrasivas (p.e. sal de cuarzo) para tapar los poros del circuito refrigerante.
Cortes de Cobre	El cobre ataca al Aluminio y puede provocar corrosión galvánica. Por tanto el Cobre no se debe utilizar junto con el Aluminio para provocar la diferencia de potencial electro-química.
Agua Dura	El agua dura no causaría depósitos de suciedad. Debe tener una dureza total baja (<20°dH) especialmente dureza carbón.
Agua suave	Agua suave(<7°dH) corroe el material.
Anticongelante	Se debe usar anticongelante en aplicaciones donde el refrigerante esté expuesto a temperaturas cercanas a 0ºC. Es recomendable usar productos de un sólo fabricante para obtener mejor compatibilidad con otros aditivos.
Anticorrosivo	Se pueden usar aditivos como anticorrosivo. Junto con el anticongelante, debe tener una concentración de 20...25 % Vol, para evitar el cambio de aditivos.

Requerimientos especiales para sistemas refrigeradores abiertos y semi-abiertos:

Impurezas	Las impurezas mecánicas en los sistemas refrigeradores semi-abiertos se deben contrarestar, usando filtros de agua apropiados.
Concentración de sal	En sistemas semi-abiertos, el contenido de sal puede incrementarse debido a la evaporación. Por tanto el agua es mas corrosiva. Añadiendo agua nueva y removiendo la existente ayuda a reducir este problema.
Alga y mixobacteria	Las algas y myxobacterias pueden aparecer debido al incremento de la temperatura del agua en contacto con el aire. Estas algas y myxobacterias atascan los filtros y obstruyen el flujo de agua. Los biocidas pueden contrarestar este echo,especialmente cuando, en periodos largos, se requiere mantenimiento preventivo.
Materiales orgánicos	Se debe minimizar al máximo la posible contaminación por material orgánico, a veces el limo puede provocar este echo.



Los daños producidos por atascos, corrosión en el disipador o otros errores de operación, hace perder la pérdida de garantía sobre el equipo.

C.1.4 Conexión al sistema refrigerador

- Atornillar los conductores de acuerdo con el manual.
- Las conexiones al refrigerador deben ser realizadas con manguitos flexibles y resistentes a la presión y asegurados con abrazaderas.
- Preste atención a la dirección del flujo y compruebe si está todo apretado!
- El flujo refrigerante se debe iniciar antes de poner en marcha el KEB COMBIVERT.

La conexión al sistema refrigerante puede ocurrir tanto en circuito cerrado como en circuito abierto. Se recomienda una conexión a un circuito cerrado, porque el peligro de contaminación del líquido refrigerante es menor. Si es posible, instalar visualización del valor de pH del líquido refrigerante.
Preste atención a la sección de cable para la diferencia de potencial requerida, para evitar procesos electro-químicos no deseados.

C.1.5 Temperatura del refrigerante y condensación

La temperatura interior no debe sobrepasar los 40ºC. La temperatura maxima del radiador es de 60ºC o 90ºC dependiendo de la unidad de potencia y de la capacidad de sobrecarga (ver "datos técnicos). Para asegurar el modo de operación, la temperatura del refrigerante debe ser unos 10º K por debajo de la temperatura del radiador.
Humedad en el aire o temperaturas altas pueden producir condensación. La condensación es peligrosa para el variador, ya que se puede destruir por cortocircuitos eventuales.

El usuario debe garantizar que se evita cualquier tipo de condensación!

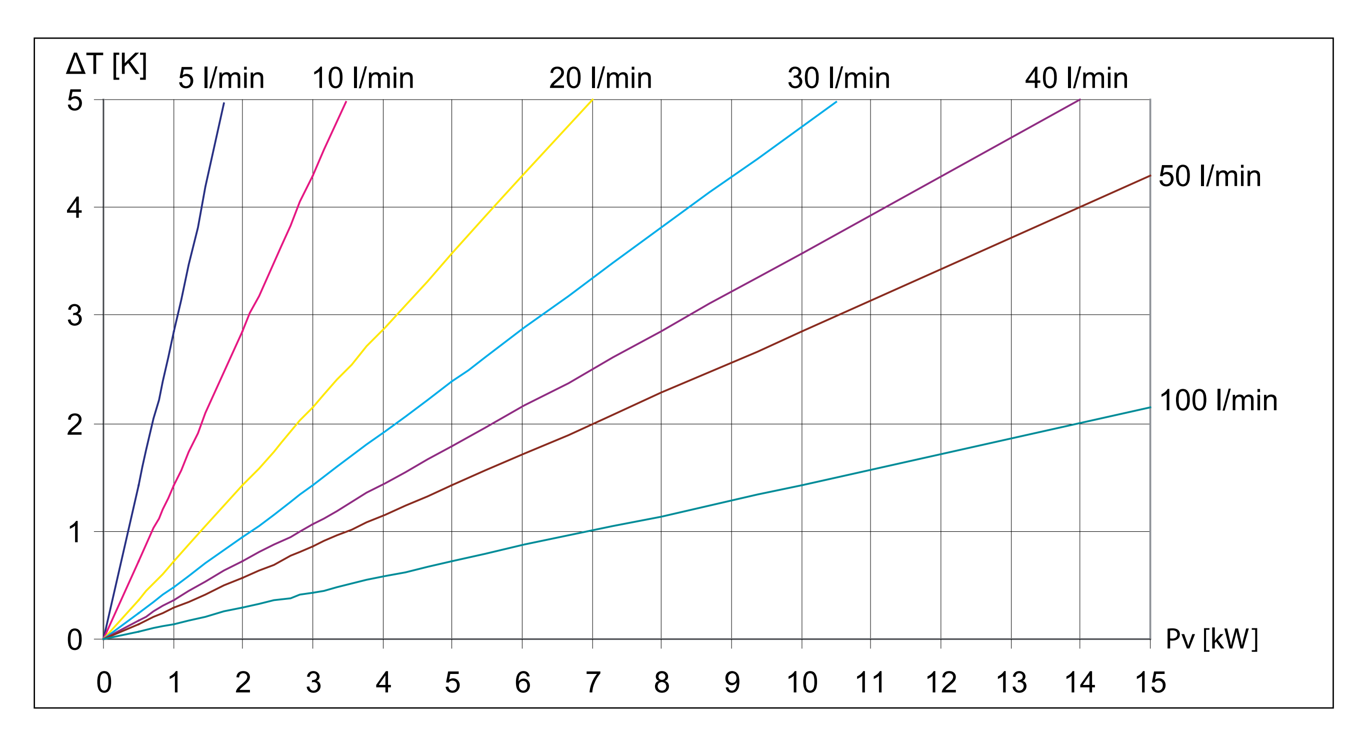
Con el fin de evitar condensación, se pueden adoptar las siguientes medidas. Se recomienda la aplicación de ambos métodos:

Fuente para templar el refrigerante
Esto se consigue usando calentadores en el circuito refrigerador para controlar la temperatura del líquido refrigerante. La siguiente tabla muestra distintos puntos de condensación: Temperatura del líquido refrigerante [ºC] dependiendo de la temperatura ambiente y humedad en el aire:

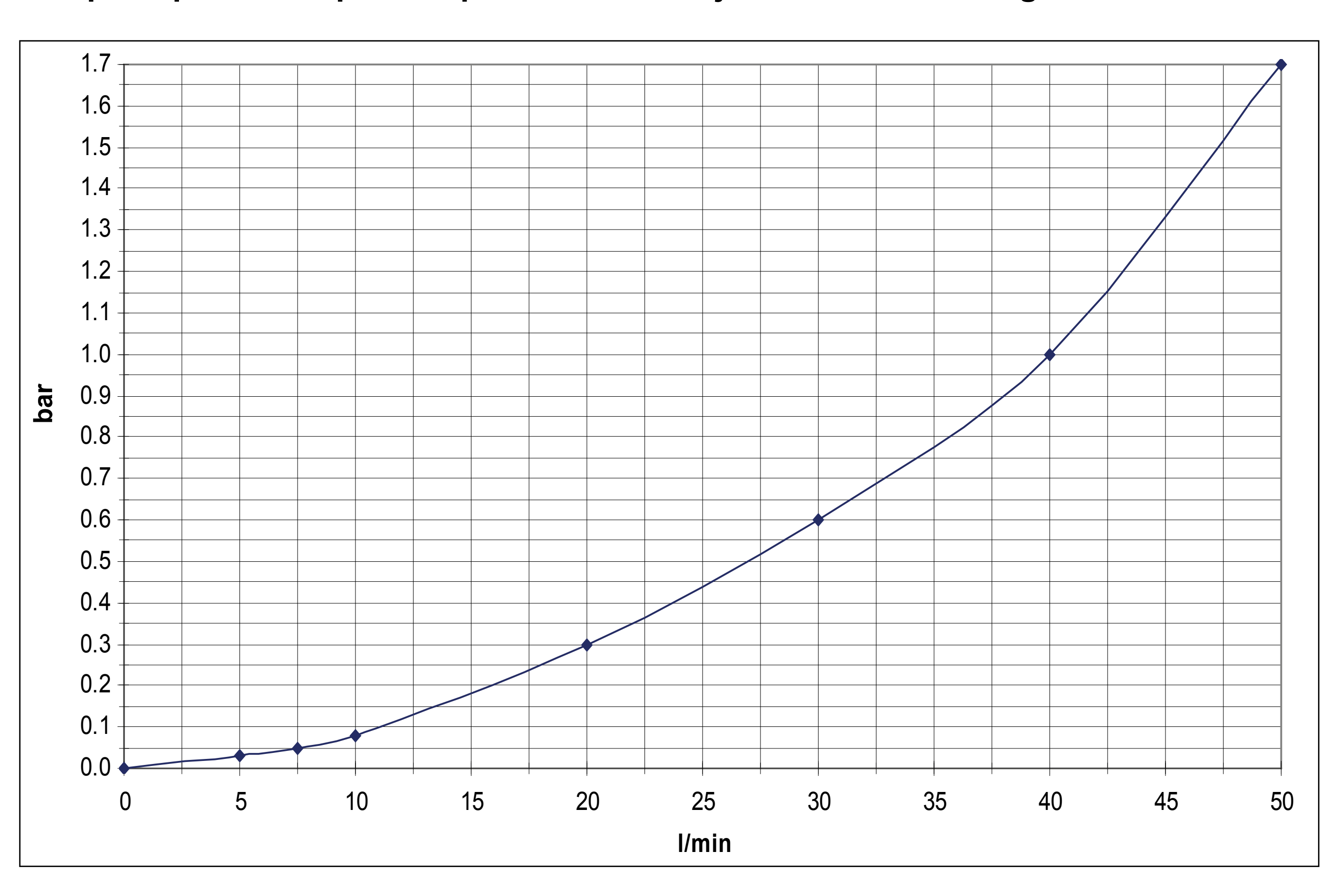
Humedad en el aire / Temperatura circundante [°C]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-25	-45	-40	-36	-34	-32	-30	-29	-27	-26	-25
-20	-42	-36	-32	-29	-27	-25	-24	-22	-21	-20
-15	-37	-31	-27	-24	-22	-20	-18	-16	-15	-15
-10	-34	-26	-22	-19	-17	-15	-13	-11	-11	-10
-5	-29	-22	-18	-15	-13	-11	-8	-7	-6	-5
0	-26	-19	-14	-11	-8	-6	-4	-3	-2	0
5	-23	-15	-11	-7	-5	-2	0	2	3	5
10	-19	-11	-7	-3	0	1	4	6	8	9
15	-18	-7	-3	1	4	7	9	11	13	15
20	-12	-4	1	5	9	12	14	16	18	20
25	-8	0	5	10	13	16	19	21	23	25
30	-6	3	10	14	18	21	24	26	28	30
35	-2	8	14	18	22	25	28	31	33	35
40	1	11	18	22	27	31	33	36	38	40
45	4	15	22	27	32	36	38	41	43	45
50	8	19	28	32	36	40	43	45	48	50

Control de temperatura
El sistema de refrigeración se puede conectar utilizando válvulas neumáticas o magnéticas. Con el fin de evitar cambios de presión, las válvulas para el control de temperatura se pueden colocar en la línea de flujo del circuito de refrigeración. Se pueden usar todas las válvulas mas usuales. Preste atención que las válvulas estén sujetas y no haya pérdidas.

C.1.6 Calentamiento del líquido refrigerante en función de las pérdidas de potencia y el caudal de agua



C.1.7 Es típico que falle la presión por fallo en el flujo o suministro de agua

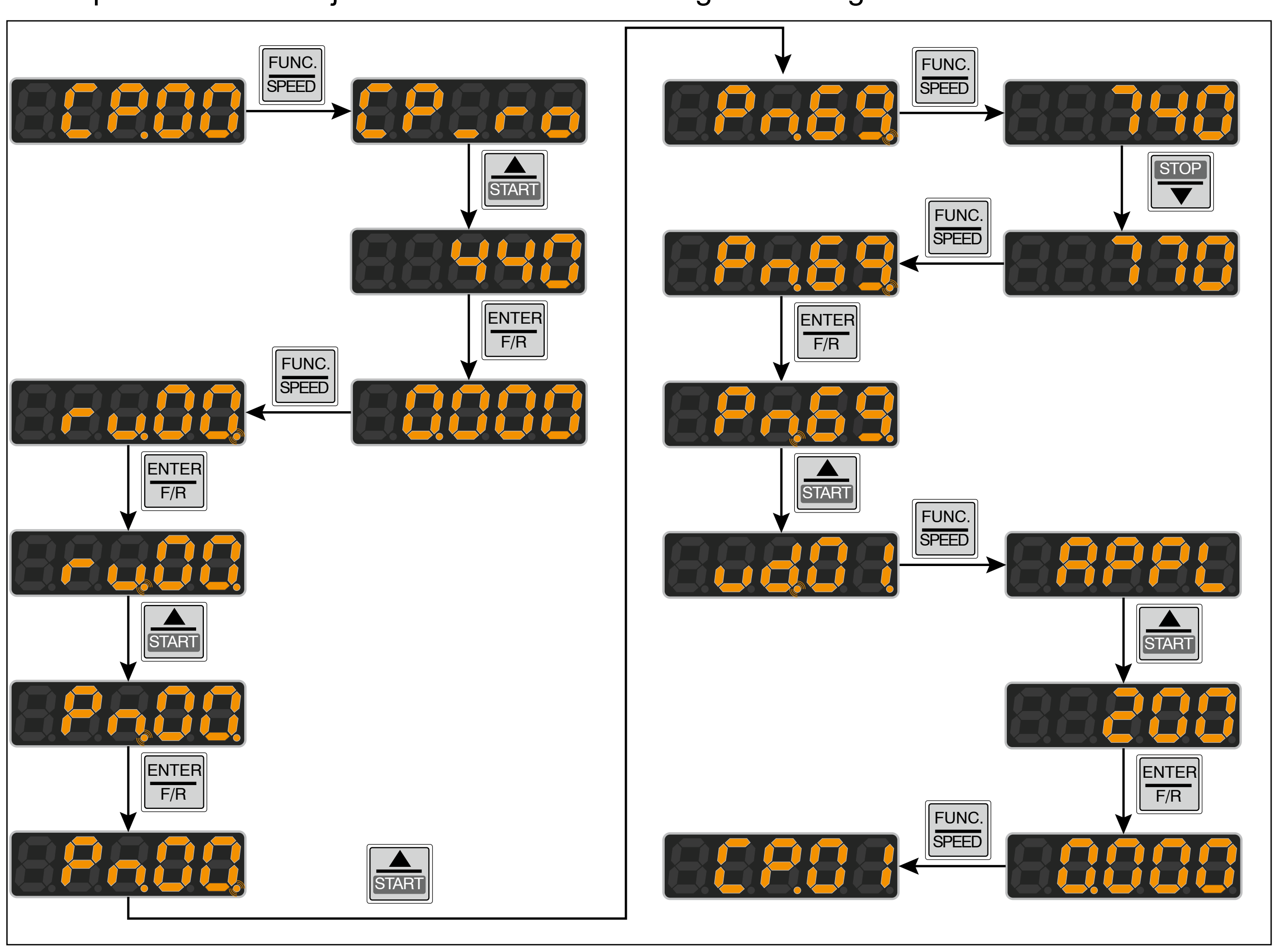


Anexo D

D.1 Cambiando el umbral de respuesta de la resistencia de frenado

(no válido para tipo de control "BASIC")

Para prevenir un deterioro de la resistencia de frenado para tensiones de 480 Vac, el umbral de respuesta se debe ajustar de acuerdo con el siguiente diagrama.







Karl E. Brinkmann GmbH
Försterweg 36-38 • D-32683 Barntrup
fon: +49 5263 401-0 • fax: +49 5263 401-116
net: www.keb.de • mail: info@keb.de

KEB worldwide…

KEB Antriebstechnik Austria GmbH
Ritzstraße 8 • A-4614 Marchtrenk
fon: +43 7243 53586-0 • fax: +43 7243 53586-21
net: www.keb.at • mail: info@keb.at

KEB Antriebstechnik
Herenveld 2 • B-9500 Geraadsbergen
fon: +32 5443 7860 • fax: +32 5443 7898
mail: vb.belgien@keb.de

KEB Power Transmission Technology (Shanghai) Co.,Ltd.
No. 435 Qianpu Road, Chedun Town, Songjiang District,
CHN-Shanghai 201611, P.R. China
fon: +86 21 37746688 • fax: +86 21 37746600
net: www.keb.de • mail: info@keb.cn

KEB Antriebstechnik Austria GmbH
Organizační složka
K. Weise 1675/5 • CZ-370 04 České Budějovice
fon: +420 387 699 111 • fax: +420 387 699 119
mail: info.keb@seznam.cz

KEB Antriebstechnik GmbH
Wildbacher Str. 5 • D–08289 Schneeberg
fon: +49 3772 67-0 • fax: +49 3772 67-281
mail: info@keb-drive.de

KEB España
C/ Mitjer, Nave 8 - Pol. Ind. LA MASIA
E-08798 Sant Cugat Sesgarrigues (Barcelona)
fon: +34 93 897 0268 • fax: +34 93 899 2035
mail: vb.espana@keb.de

Société Française KEB
Z.I. de la Croix St. Nicolas • 14, rue Gustave Eiffel
F-94510 LA QUEUE EN BRIE
fon: +33 1 49620101 • fax: +33 1 45767495
net: www.keb.fr • mail: info@keb.fr

KEB (UK) Ltd.
Morris Close, Park Farm Industrial Estate
GB-Wellingborough, NN8 6 XF
fon: +44 1933 402220 • fax: +44 1933 400724
net: www.keb-uk.co.uk • mail: info@keb-uk.co.uk

KEB Italia S.r.l.
Via Newton, 2 • I-20019 Settimo Milanese (Milano)
fon: +39 02 3353531 • fax: +39 02 33500790
net: www.keb.de • mail: kebitalia@keb.it

KEB Japan Ltd.
15–16, 2–Chome, Takanawa Minato-ku
J-Tokyo 108-0074
fon: +81 33 445-8515 • fax: +81 33 445-8215
mail: info@keb.jp

KEB Korea Seoul
Room 1709, 415 Missy 2000
725 Su Seo Dong, Gang Nam Gu
ROK-135-757 Seoul/South Korea
fon: +82 2 6253 6771 • fax: +82 2 6253 6770
mail: vb.korea@keb.de

KEB RUS Ltd.
Lesnaya Str. House 30, Dzerzhinsky (MO)
RUS-140091 Moscow region
fon: +7 495 632 0217 • fax: +7 495 632 0217
net: www.keb.ru • mail: info@keb.ru

KEB Sverige
Box 265 (Bergavägen 19)
S-43093 Hälsö
fon: +46 31 961520 • fax: +46 31 961124
mail: vb.schweden@keb.de

KEB America, Inc.
5100 Valley Industrial Blvd. South
USA-Shakopee, MN 55379
fon: +1 952 224-1400 • fax: +1 952 224-1499
net: www.kebamerica.com • mail: info@kebamerica.com

More and latest addresses at http://www.keb.de

© KEB	
Mat.No.	00F50DB-KR00
Rev.	2H
Date	10/2014